



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101840661 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 22

(21) 申请号 201010106838. 0

(22) 申请日 2010. 02. 09

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 陈宇 丁铁夫 王瑞光 刘维亚
郑喜凤

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务
所 22210

代理人 王淑秋

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 7 页

(54) 发明名称

平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法,该方法包括下述步骤:将混合权值时间片中的扩展权值时间片 M_{sw} 拆分成 M_{cx} 个单位时间片;将消隐权值时间片 M_b 和由扩展权值时间片 M_{sw} 拆分得到的单位时间片进行混合排列,形成总的扫描时间片数量为 M' 的扫描时间片序列;利用上述步骤得到的扫描时间片序列对显示屏进行扫描灰度级控制。本发明采用将扩展权值时间片拆分为多个单位时间片,并将这些单位时间片与消隐权值时间片进行混合排列形成新的扫描时间片序列的方法,从视觉方面消除了相对平滑的运动图像在快速运动中产生一系列伪轮廓条纹,提高了运动图像显示质量。

1. 一种平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法,其特征在于包括下述步骤:

a、将混合权值时间片中的扩展权值时间片 M_{sw} 拆分成 M_{ex}'' 个单位时间片;

$$M_{ex}'' = 2^{SW} - 1$$

其中 SW 为扩展扫描权值因数,其范围为 $1 \leq SW \leq \log_2(n+1)$, n 为显示最大灰度级;

b、将消隐权值时间片 M_b 和由扩展权值时间片 M_{sw} 拆分得到的单位时间片进行混合排列,形成总的扫描时间片数量为 M'' 的扫描时间片序列;

$$M'' = 2^{SW} + k - (SW + 1)$$

其中 k 为混合权值时间片的数量;

c、利用步骤 b 得到的扫描时间片序列对显示屏进行扫描灰度级控制。

2. 根据权利要求 1 所述的平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法,其特征在于采用下述步骤将消隐权值时间片和由扩展权值时间片拆分得到的单位时间片进行混合排列,形成扫描时间片序列:

①将消隐权值时间片 M_b 按其权值顺序排列;

②将由扩展权值时间片 M_{sw} 拆分的单位时间片根据各自的扩展权值因数的序数 ex_ordin 进行轮流排列,每轮由各扩展权值时间片中抽取一个单位时间片,直至完成所有单位时间片的排列,其中:

$$1 \leq ex_ordin \leq SW。$$

3. 根据权利要求 1 所述的平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法,其特征在于采用下述步骤将消隐权值时间片和由扩展权值时间片拆分得到的单位时间片进行混合排列,形成扫描时间片序列:

①将消隐权值时间片 M_b 按其权值顺序间隔排列;

②将由扩展权值时间片 M_{sw} 拆分出来的单位时间片放置在各个消隐权值时间片 M_b 之间的间隔中;每个间隔放置的单位时间片数量为 M_{inter} :

$$M_{inter} = \frac{M'' - (k - SW)}{k - SW - 1} = \frac{2^{SW} - 1}{k - (SW + 1)}。$$

4. 根据权利要求 1 所述的平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法,其特征在于采用下述步骤将消隐权值时间片和由扩展权值时间片拆分得到的单位时间片进行混合排列,形成扫描时间片序列:

①将由最高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片间隔排列;

②将由其它扩展权值时间片拆分的单位时间片及消隐权值时间片放置在各单位时间片之间的间隔中。

5. 根据权利要求 4 所述的平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法,其特征在于步骤②所述的由其它扩展权值时间片拆分的单位时间片,根据权值因数的序数 ex_ordin 同最高权值扩展权值时间片的差值进行间隔或权值跳跃插入最高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片间隔中,最后将消隐权值时间片放置于余下的间隔中。

6. 根据权利要求 1、2、3、4 或 5 任意一项权利要求所述的平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法,其特征在于所述的扫描时间片序列分为 k_w 个子段,用第一个子段的扫描时间片对显示屏基本驱动点阵完成一次扫描过程后,再用下一个子段的扫描时间片对基

本驱动点阵进行扫描,直至完成 k_w 个子段扫描时间片的扫描;每个子段的扫描时间片数量 M_{kw}'' 为

$$M_{kw}'' = \frac{M''}{k_w};$$

其中 k_w 为大于等于 1 的整数,并且 M'' 可被 k_w 整除。

平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种平板显示屏扫描时间序列调制方法,特别涉及一种平板显示屏时间片乱序分布混插扫描时间序列调制方法。

背景技术

[0002] 平板显示屏 LED 的显示亮度有两种控制方法。一种是改变流过 LED 的电流;另一种方法是利用人眼的视觉惰性,用脉宽调制方法来实现灰度控制,也就是周期性改变光脉冲宽度(即占空比),只要这个重复点亮的周期足够短(即刷新频率足够高),人眼是感觉不到发光像素在抖动。由于脉宽调制更适合于数字控制,目前几乎所有的 LED 显示屏都是采用脉宽调制来控制灰度等级的。

[0003] 中国专利公报公开了一种“对平板显示屏进行混合权值分布灰度级的调制方法”(专利号 200310110089.9),该方法根据扩展扫描权值因数 SW、最大灰度级 $n = 2^k - 1$ 的指数 k(混合权值时间片的数量),将混合权值时间片分为消隐权值时间片 M_b 和扩展权值时间片 M_{sw} 。对于显示数据的某个权值位 D_i ($0 \leq i \leq k$),当 $i < k - SW$ 时,该权值位对应的是消隐权值时间片 M_b ;当 $i \geq k - SW$ 时,该权值位对应的是扩展权值时间片 M_{sw} 。

[0004] 扩展扫描权值因数 SW 的范围为 $1 \leq SW \leq \log_2(n+1)$ 。

[0005] 消隐单位控制参数:

$$[0006] \quad Q = 2^{\log_2(n+1) - SW} = \frac{n+1}{2^{SW}}$$

[0007] 消隐权值时间片 M_b 的数量:

$$[0008] \quad M_b'' = \sum_{b=0}^{k-SW-1} M_b = k - SW \quad (0 \leq b \leq k - SW - 1)$$

[0009] 扩展权值时间片 M_{sw} 的数量

$$[0010] \quad M_{ex}'' = 2^{SW} - 1$$

[0011] 混合分布式权值扫描的单位时间片的总数量 M'' 为

$$[0012] \quad M'' = 2^{SW} + k - (SW + 1)$$

[0013] 以显示数值 $n = 2^8 - 1$, $SW = 2$ 为例,各个权数据位的有效显示时间与单位时间片 T_{SEC} 的关系 $T_{[MSB:LSB]}^{SW=2}$ 为:

$$[0014] \quad \left\{ \begin{array}{l} T_{[0]}^{SW=2} = 2^{-6} T_{SEC}^{SW=2} = T_{SEC}^{SW=2} / 64 \\ T_{[1]}^{SW=2} = 2^{-5} T_{SEC}^{SW=2} = T_{SEC}^{SW=2} / 32 \\ T_{[2]}^{SW=2} = 2^{-4} T_{SEC}^{SW=2} = T_{SEC}^{SW=2} / 16 \\ T_{[3]}^{SW=2} = 2^{-3} T_{SEC}^{SW=2} = T_{SEC}^{SW=2} / 8 \\ T_{[4]}^{SW=2} = 2^{-2} T_{SEC}^{SW=2} = T_{SEC}^{SW=2} / 4 \\ T_{[5]}^{SW=2} = 2^{-1} T_{SEC}^{SW=2} = T_{SEC}^{SW=2} / 2 \\ T_{[6]}^{SW=2} = 2^0 T_{SEC}^{SW=2} = T_{SEC}^{SW=2} \\ T_{[7]}^{SW=2} = 2^1 T_{SEC}^{SW=2} = 2 T_{SEC}^{SW=2} \end{array} \right.$$

[0015] 采用混合权值时间片方法虽然利用较少的时间片完成高清晰灰度级的控制,同时克服了标准权值时间片扫描方法亮度损失较大的缺点。但是由于采用灰度权值顺序扫描控制的方法,会产生跳序扫描的情况,使快速运动图像显示产生灰度畸变的不利影响。

[0016] 中国专利公报公开了“一种平板显示屏行列时间片分布重组扫描调制方法”(专利号:200510016793.7),该方法将基本扫描时间片分为k个阶段,在每一个阶段扫描时间片内对基本驱动点阵完成一次扫描过程,新的行扫描周期 $TL' = Ts/(Lk)$,在新的行扫描周期完成 n_s' 的调制;其中Ts为扫描面积为 $L \times V$ 的基本驱动点阵的帧周期,L为基本驱动点阵的扫描行数,V为基本驱动点阵的扫描列数,显示的灰度级为 n_s ,k为大于1小于 n_s 的正整数, n_s 能被k整除, $n_s = k \cdot n_s'$, n_s' 为正整数;每完成一个阶段的扫描过程后,进行下一个阶段的扫描,直至完成k个阶段的扫描过程。

[0017] 该方法如果利用权值时间片对灰度级进行控制,将带来一系列的问题,使得快速的显示图像的灰度发生畸变效应,有时会严重影响图像的显示质量。特别是采用权值时间片进行扫描时,图像的灰度层次相近的相邻区域在静止图像的显示是正确的,而在快速运动的过程中,因为总时间片按新的行或列扫描周期分为新的阶段扫描周期(可以描述为k个片段灰度控制的子帧控制周期),原有的跳序权值时间片被新的阶段扫描周期隔断的时间增大,使得扫描情况灰度层次相近的图像相邻区域在快速运动的情况下的灰度畸变被放大,产生对图像显示质量很严重的后果。

[0018] 产生这种情况的主要原因在于混合权值时间片灰度控制方式同标准时间片控制的根本区别。在标准时间片控制中,所有的灰度阶数是按时间顺序依次扫描控制的,没有跳序扫描的情况发生,因此图像的灰度层次相近的相邻区域不但在静止图像的显示是正确的,而且在快速运动的过程中,尽管总时间片按新的行或列扫描周期分为新的阶段扫描周期(可以描述为k个片段灰度控制的子帧控制周期),但是由于没有跳序扫描,灰度层次相近的图像相邻区域在快速运动的情况下也不会产生灰度控制方面的畸变。而在混合权值时间片灰度控制的情况下,所有的灰度阶数是按权值顺序进行扫描控制的。

[0019] 如附图1、2所示,进行16个灰度级控制,权值时间片扫描方法所需要的时间片数

量远远小于标准时间片扫描方式,但是就时间片扫描顺序来说,标准时间片方法有很好的连续性。例如,当显示灰度数据 $n_1 = 3$ 时,二进制代码 $D = [0011]$,即 $(D_3 \dots D_0) = [0011]$;设标准时间片扫描方式对应的时间片序列组为 G_s ,权值时间片扫描方式对应的时间片序列组为 G_w ,则有 $G_s[3] = [S_0 \ S_1 S_2 \ S_3 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$, $G_w[3] = [W_1 \ W_2 \ 0 \ 0]$;当显示灰度数据 $n_1 = 4$ 时,二进制代码 $D = [0100]$,即 $(D_3 \dots D_0) = [0100]$,此刻有 $G_s[4] = [S_0 \ S_1 \ S_2 S_3 \ S_4 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$, $G_w[3(4?)] = [0 \ 0 \ W_3 \ 0]$;这样,显示图像的相邻区域的显示灰度数据为 $n_1 = 3$ 和 $n_1 = 4$ 时,也就是说相邻区域的相近灰度层次的显示数据位于权值跳跃区域时,在未采用发明专利 200510016793.7 描述的方法对权值时间片灰度控制过程进行刷新频率提高的前提下,灰度不会产生畸变;如果采用了上述专利技术提高行的刷新频率,而显示的为静止图像的情况下,灰度基本也不会产生畸变。

[0020] 如附图 3、4 所示,采用发明专利 200510016793.7 描述方法提高行扫描的频率时,假定两种方法每个子阶段控制周期包含两个时间片,那么标准时间片扫描方式的子阶段数 $k_s = 8$,权值时间片扫描方式的子阶段数 $k_w = 2$;标准时间片扫描方式包括 8 个灰度扫描子阶段,权值时间片扫描方式包括 2 个灰度扫描子阶段;在每个子阶段,进行基本显示控制区域所有行的部分时间片的控制。标准时间片扫描在第 1 个子阶段完成所有行 $[S_0 \ S_1]$ 的时间片扫描,在第 2 个子阶段完成所有行 $[S_2 \ S_3]$ 的时间片扫描,……在第 8 个子阶段完成所有行 $[S_{15} \ S_{16}]$ 的时间片扫描;权值时间片扫描在第 1 个子阶段完成所有行 $[W_1 \ W_2]$ 的时间片扫描,在第 2 个子阶段完成所有行 $[W_3 \ W_4]$ 的时间片扫描。

[0021] 由于权值时间片扫描方式按权值进行扫描,如果显示相邻区域的显示灰度数据为 $n_1 = 3$ 和 $n_1 = 4$ 的图像时,在两个子阶段完成所有行 $[W_1 \ W_2]$ 和 $[W_3 \ W_4]$ 的时间片扫描, $n_1 = 3$ 的灰度控制在第 1 个子阶段内完成, $n_1 = 4$ 的灰度控制在第 1 个子阶段没有进行,是在第 2 个子阶段实现的;如果此处显示的是静态图像或是低速行进的物体时,由于视觉的惰性残留特性,图像是正常的,过度得很细腻;但是该相邻区域的显示灰度数据为 $n_1 = 3$ 和 $n_1 = 4$ 的图像在快速运动时,尽管在两个子阶段完成所有行 $[W_1 \ W_2]$ 和 $[W_3 \ W_4]$ 的时间片扫描,由于运动视觉惯性的作用,视察者认为第 1 个子阶段内完成的时间片扫描有优先性,这样尽管 $n_1 = 4$ 的图像数据在第 2 个子阶段内的时间片长度大于 $n_1 = 3$ 在第 1 个子阶段内完成的时间片扫描的 $[W_1 \ W_2]$ 的长度和,但是运动视觉惯性的作用使得视察者认为 $n_1 = 3$ 的图像亮度大于 $n_1 = 4$ 的亮度,在显示相邻区域的图像层次细腻感被破坏,产生运动的影纹。如果权值时间片数量达到一定程度时,会产生更多的权值扫描顺序的情况。当指数 k 达到 12 以上时,发生跳序的权值时间片几率大大增加,使相对平滑的运动图像灰度层次将受到严重的影响。相邻区域的显示灰度数据如果在扩展权值时间片段发生跳序,产生的运动灰度畸变远远超过其它的时间片的跳序效应,主要是使相对平滑的运动图像在快速运动中产生一系列伪轮廓条纹,降低了图像的显示质量。

发明内容

[0022] 本发明要解决的技术问题是提供一种能够保证图像灰度层次动态显示质量的平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法。

[0023] 为了解决上述技术问题,本发明的平板显示屏时间片乱序分布混插扫描调制方法

包括下述步骤：

[0024] a、将混合权值时间片中的扩展权值时间片 M_{sw} 拆分成 M_{ex}'' 个单位时间片；

[0025] $M_{ex}'' = 2^{SW} - 1$

[0026] 其中 SW 为扩展扫描权值因数，其范围为 $1 \leq SW \leq \log_2(n+1)$ ，n 为显示最大灰度级；

[0027] b、将消隐权值时间片 M_b 和由扩展权值时间片 M_{sw} 拆分得到的单位时间片进行混合排列，形成总的扫描时间片数量为 M'' 的扫描时间片序列；

[0028] $M'' = 2^{SW} + k - (SW + 1)$

[0029] 其中 k 为混合权值时间片的数量；

[0030] c、利用步骤 b 得到的扫描时间片序列对显示屏进行扫描灰度级控制。

[0031] 本发明采用将扩展权值时间片拆分为多个单位时间片，并将这些单位时间片与消隐权值时间片进行混合排列形成新的扫描时间片序列的方法，从视觉方面消除了相对平滑的运动图像在快速运动中产生一系列伪轮廓条纹，提高了运动图像显示质量。

[0032] 本发明可采用下述方法将消隐权值时间片和由扩展权值时间片拆分得到的单位时间片进行混合排列，形成新的扫描时间片序列。

[0033] 方法 1.

[0034] ①将消隐权值时间片 M_b 按其权值顺序排列；

[0035] ②将由扩展权值时间片 M_{sw} 拆分的单位时间片根据各自的扩展权值因数的序数 ex_ordin 进行轮流排列，每轮由各扩展权值时间片中抽取一个单位时间片，直至完成所有单位时间片的排列，其中：

[0036] $1 \leq ex_ordin \leq SW$ 。

[0037] 消隐权值时间片 M_b 可以按其权值由大到小顺序排列，也可以由小到大顺序排列。

[0038] 扩展权值时间片 M_{sw} 可以根据各自的扩展权值因数的序数 ex_ordin 进行正序、倒序或混序轮流排列。

[0039] 现以扩展权值时间片 M_{sw} 根据各自的扩展权值因数的序数 ex_ordin 进行正序排列加以说明。

[0040] 轮流排列的首轮情况为 ex_ordin 从 1 到 SW 的第一个单位时间片；

[0041] 轮流排列的次轮情况为 ex_ordin 从 2 到 SW 的第二个单位时间片；

[0042] 下一轮排列的情况为 ex_ordin 从 3 到 SW 的第三个单位时间片；

[0043] 按上述方法，排列完所有单位时间片。

[0044] 此时排列完的单位时间片总数仍为

[0045] $M'' = 2^{SW} + k - (SW + 1)$

[0046] 因为消隐权值时间片所代表的权值时间片一般小于扩展权值时间片，如果发生跳序，产生的运动灰度畸变对图像的影响力较小，因此采用上述方法进行混插，在显示扫描控制方面比较简单易行。

[0047] 方法 2：

[0048] ①将消隐权值时间片 M_b 按其权值顺序间隔排列；

[0049] ②将由扩展权值时间片 M_{sw} 拆分出来的单位时间片放置在各个消隐权值时间片 M_b 之间的间隔中；每个间隔放置的单位时间片数量为 M_{inter} ：

$$[0050] \quad M_{\text{inter}} = \frac{M'' - (k - SW)}{k - SW - 1} = \frac{2^{SW} - 1}{k - (SW + 1)}$$

[0051] 消隐权值时间片 M_b 可以按其权值由大到小顺序间隔排列,也可以由小到大顺序间隔排列。扩展权值时间片 M_{sw} 可以根据各自的扩展权值因数的序数 ex_ordin 进行正序、倒序或混序轮流排列。

[0052] 如果 M_{inter} 小于 1,则说明由扩展权值时间片 M_{sw} 拆分出来的单位时间片不足将所有消隐权值时间片 M_b 完全间隔开,此时可以考虑一种简易的方法,就是保证序号靠前的消隐权值时间片 M_b 间的间隔,后面序号的 M_b 间可能没有间隔。如果 M_{inter} 大于 1,但是不是整数,则将余出的单位时间片依次加到序号靠前的消隐权值时间片 M_b 之间。

[0053] 方法 3:

[0054] ①将由最高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片间隔排列;

[0055] ②将由其它扩展权值时间片拆分的单位时间片及消隐权值时间片放置在各单位时间片之间的间隔中。

[0056] 步骤②所述的由其它扩展权值时间片拆分的单位时间片,可以根据权值因数的序数 ex_ordin 同最高权值扩展权值时间片的差值进行间隔或权值跳跃插入最高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片间隔中,最后将消隐权值时间片放置于余下的间隔中。

[0057] 方法 3 详述如下:

[0058] ①确定最高权值扩展权值时间片按单位时间片分开的数量

$$[0059] \quad M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=SW} = 2^{SW-1}$$

[0060] ②根据单位时间片总数 M'' 和由最高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片的数量确定混插分组的数量,原则上每个混插分组要包含一个最高权值扩展权值时间片分开的单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=SW_i} (1 \leq i \leq 2^{SW-1})$,这样每组中可排列位置的平均单位时间片的数量 $M_{\text{inter_ex}}$

$$[0061] \quad M_{\text{inter_ex}} = \frac{M'' - 2^{SW-1}}{2^{SW-1}} = \frac{2^{SW-1} + k - (SW + 1)}{2^{SW-1}}$$

[0062] ③如果 $M_{\text{inter_ex}}$ 不是整数,说明混插分组内的排列位置数目不等,此时可以考虑一种简易的方法,就是保证序号靠前的混插分组内的时间片数目为比平均值大的整数,后面序号的混插分组内的时间片数目为比平均值小的整数。

[0063] ④最高权值扩展权值时间片分开的单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=SW_i} (1 \leq i \leq 2^{SW-1})$ 的位置排定后,将排列余下的权值扩展权值时间片的位置;由于混插分组的数量为 2 的指数,是偶数,而次高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=SW-1_i} (1 \leq i \leq 2^{SW-2})$ 数量 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=SW-1}$ 是最高权值扩展权值时间片的 1/2,这样次高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片不能放置在各个混插分组中,需要隔一个分组放置一次,直至完成次高权值扩展权值时间片的混合安插;而更小的权值扩展权值时间片相对于其上一级权值扩展权值时间片进行间隔放置,因为混插分组中所能包容的单位时间片数量是离散量,而且是不平均的,如果出现应该放置的混插分组没有位置时,则本次放置位置自动移至下一个有插入位置的混插分组。

[0064] ⑤当所有权值扩展权值时间片全部放满时,剩余位置就是消隐权值时间片 M_b 的位置,总数量为 $K-SW$ 。此时各个混插分组的空置位置比较散乱,因此此时的混合插入可以随意

进行,一般原则为权值由大的尽量靠前,当所有的位置占满后,分组混合排列结束。

[0065] 该方法是将最高权值扩展权值时间片按单位时间片等间隔分开,对于其它权值扩展权值时间片的分配采用根据权值因数的序数 ex_ordin 同最高权值扩展权值时间片的差值进行间隔或权值跳跃排列的方法,如次高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片数量是最高权值扩展权值时间片的 $1/2$,这样次高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片不能对应最高权值扩展权值时间片形成的间隔放置,而只能隔一个间隔放置一次,直至完成次高权值扩展权值时间片的混合安插;而更小的权值扩展权值时间片相对于其上一级权值扩展权值时间片进行间隔放置,需要注意的是,因为时间片间隔的数量和间隔内所能包容的单位时间片数量是离散量,有时是不平均的,如果出现应该放置的间隔没有位置时,则本次放置位置自动移至下一个有插入位置的间隔。可以看到,方法 3 同方法 2 正好相反,是安排完权值扩展权值时间片再考虑消隐权值时间片的位置,在较高灰度的运动图像的质量保障方面更有优势。

[0066] 作为本发明的进一步改进是:将所述步骤 b 得到的扫描时间片序列分为 k_w 个子段,用第一个子段的扫描时间片对显示屏基本驱动点阵完成一次扫描过程后,再用下一个子段的扫描时间片对基本驱动点阵进行扫描,直至完成 k_w 个子段扫描时间片的扫描;每个子段的扫描时间片数量 M_{k_w}'' 为

$$[0067] \quad M_{k_w}'' = \frac{M''}{k_w};$$

[0068] 其中 k_w 为大于等于 1 的整数,并且 M_{k_w}'' 可被 k_w 整除。

[0069] 本发明将混合排列后形成的新的扫描时间片分为 k_w 个子段,然后利用各子段的扫描时间片依次对显示屏基本驱动点阵进行扫描灰度级控制,提高了行刷新频率,不仅使驱动点阵之间明显的闪动条纹和同行或列扫描垂直方向的运动边缘畸变等缺陷得到改善,最重要的是从视觉方面消除了相对平滑的运动图像在快速运动中产生一系列伪轮廓条纹,提高了运动图像显示质量。

附图说明

[0070] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0071] 图 1 为背景技术的标准时间片(16 个显示灰度级控制)扫描顺序示意图。

[0072] 图 2 为背景技术的权值时间片(16 个显示灰度级控制)扫描顺序示意图。

[0073] 图 3 为将标准时间片序列分为 $k_s = 8$ 个子段,完成 16 个显示灰度级控制扫描顺序示意图。

[0074] 图 4 为将权值时间片序列分为 $k_w = 2$ 个子段,完成 16 个显示灰度级控制扫描顺序示意图。

[0075] 图 5 为 14bit($SW = 5$)混合权值时间片扫描排列次序示意图。

[0076] 图 6 为 15bit($SW = 6$)混合权值时间片扫描排列次序示意图。

[0077] 图 7 为本发明实施例 1 的扫描时间片序列示意图。

[0078] 图 8 为本发明实施例 2 的扫描时间片序列示意图。

[0079] 图 9 为本发明实施例 3 的扫描时间片序列示意图。

[0080] 图 10 为本发明实施例 4 的扫描时间片序列示意图。

[0081] 图 11 为本发明实施例 5 的对 15bit(SW = 6) 混合权值时间片进行最高权值扩展权值时间片分开的扫描时间片定位 (kw = 8) 示意图。

[0082] 图 12 为本发明实施例 5 的对 15bit(SW = 6) 混合权值时间片进行次高权值扩展权值时间片分开的单位时间片定位 (kw = 8) 示意图。

[0083] 图 13 为本发明实施例 5 的对 15bit(SW = 6) 混合权值时间片进行 ex_ordin = 4 权值扩展权值时间片分开的单位时间片定位 (kw = 8) 示意图。

具体实施方式

[0084] 下面以两组不同参数的混合分布式权值时间片为例对本发明作详细说明。

[0085] 第一组 : (k = 14) 如图 7 所示。

[0086] (1) 控制的灰度数量 $n = 2^k - 1 = 2^{14} - 1 = 16383$;

[0087] (2) 扩展扫描权值因数 SW = 5 ;

[0088] (3) 消隐单位控制参数

$$[0089] \quad Q = \frac{n+1}{2^{SW}} = 512$$

[0090] (4) 混合分布式权值时间片中消隐权值时间片的数量

$$[0091] \quad M_b'' = \sum_{b=0}^{k-SW-1} M_b = \sum_{b=0}^8 M_b = 9 \quad (0 \leq b \leq 8)$$

[0092] (5) 混合分布式权值时间片中扩展权值时间片的数量

$$[0093] \quad M_{ex}'' = 2^{SW} - 1 - M_{normal}'' = 2^5 - 2 = 30$$

[0094] 第二组 : (k = 15) 如图 8 所示

[0095] (1) 控制的灰度数量 $n = 2^k - 1 = 2^{15} - 1 = 32767$;

[0096] (2) 扩展扫描权值因数 SW = 6 ;

[0097] (3) 消隐单位控制参数

$$[0098] \quad Q = \frac{n+1}{2^{SW}} = 512$$

[0099] (4) 混合分布式权值时间片中消隐权值时间片的数量

$$[0100] \quad M_b'' = \sum_{b=0}^{k-SW-1} M_b = \sum_{b=0}^8 M_b = 9 \quad (0 \leq b \leq 8)$$

[0101] (5) 混合分布式权值时间片中扩展权值时间片的数量

$$[0102] \quad M_{ex}'' = 2^{SW} - 1 - M_{normal}'' = 2^6 - 2 = 62$$

[0103] 实施例 1 : 采用消隐权值时间片正序连续排列方法对 14bit(SW = 5) 混合权值时间片进行分布混插

[0104] 针对第一组混合权值时间片 14bit(SW = 5), 采用消隐权值时间片正序连续排列方法对其进行分布混插。

[0105] 首先, 将消隐权值时间片 M_b 按其代表的权值由小到大顺序排列, 其总数量为 9 ; 对应的权值数据位为 $D_0 \sim D_8$ 。扩展权值时间片按单位时间片分开, 再根据各自的扩展权值因

数的序数 ex_ordin 进行轮流排列,其中: $1 \leq ex_ordin \leq 5$ 。然后排列 $ex_ordin = 1$ 的扩展权值时间片,对应的权值数据位为 D_9 ;之后是 $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片的第 1 个分开的单位时间片,对应的权值数据位为 D_{10} ;接着是 $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片的第 1 个分开的单位时间片,对应的权值数据位为 D_{11} ;后面跟着 $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片的第 1 个分开的单位时间片,对应的权值数据位为 D_{12} ;最后是 $ex_ordin = 5$ 的最高扩展权值时间片的第 1 个分开的单位时间片,对应的权值数据位为 D_{13} 。

[0106] 首轮轮流排列之后,剩下的按单位时间片分开的权值时间片有 $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{10}),有 1 个分开的单位时间片; $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{11}),有 3 个分开的单位时间片; $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{12}),有 7 个分开的单位时间片; $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{13}),有 15 个分开的单位时间片。第 2 轮排列情况如下:

[0107] $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{10})的第 2 个分开的单位时间片, $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{11})的第 2 个分开的单位时间片, $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{12})的第 2 个分开的单位时间片, $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{13})的第 2 个分开的单位时间片。第 3 轮排列情况如下:

[0108] $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{11})的第 3 个分开的单位时间片, $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{12})的第 3 个分开的单位时间片, $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{13})的第 3 个分开的单位时间片。按该方式继续下去,最后仅仅剩下 $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{12})和 $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{13})分开的单位时间片相互混排,直至 $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片全部排列完毕,剩下的最高扩展权值时间片分开的单位时间片继续排列完毕。

[0109] 此时采用发明专利 200510016793.7 技术提高行刷新率,当子阶段数 $k_w = 4$ 时,混合权值时间片分布混插的最终结果如图 7 所示。

[0110] 实施例 2:消隐权值时间片倒序连续排列方法对 14bit($SW = 5$)混合权值时间片进行分布混插

[0111] 针对第一组混合权值时间片 14bit($SW = 5$),采用消隐权值时间片倒序连续排列方法对其进行分布混插。

[0112] 首先,将消隐权值时间片 M_b 按其代表的权值由大到小顺序排列,其总数量为 9;对应的权值数据位为 $D_0 \sim D_8$ 。扩展权值时间片按单位时间片分开,再根据各自的扩展权值因数的序数 ex_ordin 进行倒序轮流排列,其中: $1 \leq ex_ordin \leq 5$ 。然后排列 $ex_ordin = 5$ 的最高扩展权值时间片的第 1 个分开的单位时间片,对应的权值数据位为 D_{13} ;之后是 $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片的第 1 个分开的单位时间片,对应的权值数据位为 D_{12} ;接着是 $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片的第 1 个分开的单位时间片,对应的权值数据位为 D_{11} ;后面跟着 $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片的第 1 个分开的单位时间片,对应的权值数据位为 D_{10} ;最后是 $ex_ordin = 1$ 的扩展权值时间片,对应的权值数据位为 D_9 。

[0113] 首轮轮流排列之后,剩下的按单位时间片分开的扩展权值时间片有 $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片(对应的权值数据位为 D_{10})有 1 个分开的单位时间片, $ex_ordin = 3$ 的

扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{11} ）有 3 个分开的单位时间片， $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{12} ）有 7 个分开的单位时间片， $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{13} ）有 15 个分开的单位时间片。第 2 轮排列情况如下：

[0114] $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{13} ）的第 2 个分开的单位时间片， $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{12} ）的第 2 个分开的单位时间片， $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{11} ）的第 2 个分开的单位时间片， $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{10} ）的第 2 个分开的单位时间片。第 3 轮排列情况如下：

[0115] $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{13} ）的第 3 个分开的单位时间片， $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{12} ）的第 3 个分开的单位时间片， $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{11} ）的第 3 个分开的单位时间片。按该方式继续下去，最后仅仅剩下 $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{12} ）和 $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{13} ）分开的单位时间片相互混排，直至 $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片全部排列完毕，剩下的最高扩展权值时间片分开的单位时间片继续排列完毕。

[0116] 此时采用发明专利 200510016793.7 技术提高行刷新率，当子阶段数 $k_w = 4$ 时，分布混插的最终结果如图 8 所示。

[0117] 实施例 3：采用消隐权值时间片间隔正序排列方法对 15bit ($SW = 6$) 混合权值时间片进行分布混插

[0118] 针对第二组混合权值时间片 15bit ($SW = 6$)，采用消隐权值时间片间隔正序排列方法对其进行分布混插。

[0119] 首先，将消隐权值时间片 M_b 按其代表的权值由小到大顺序排列，其总数量为 9；根据单位时间片总数 $M'' = 72$ 确定各个消隐权值时间片 M_b 间的平均单位时间片的数量 M_{inter}

$$[0120] \quad M_{inter} = \frac{M'' - (15 - 6)}{15 - 6 - 1} = \frac{63}{8}$$

[0121] M_{inter} 不是整数，这样此时 8 个间隔前 7 个间隔拥有 8 个可插入的时间片位置，最后一个间隔只拥有 7 个可插入的时间片位置。首先确定消隐权值时间片的位置，第 1 个位置放置第 1 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_0 ），第 10 个位置放置第 2 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_1 ），第 19 个位置放置第 3 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_2 ），第 28 个位置放置第 4 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_3 ），第 37 个位置放置第 5 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_4 ），第 46 个位置放置第 6 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_5 ），第 55 个位置放置第 7 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_6 ），第 64 个位置放置第 8 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_7 ），第 72 个位置放置第 9 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_8 ）。

[0122] 扩展权值时间片按单位时间片分开，放置在各个消隐权值时间片之间的间隔中，根据各自的扩展权值因数的序号 ex_ordin 进行轮流依次放在各个间隔中。轮流放置的首轮情况为 ex_ordin 从 1 到 SW 的单位时间片，即 $ex_ordin = 1$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_9 ）在首个间隔的第 1 个位置（总排列第 2 个位置）， $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片的第一个单位时间片（对应的权值数据位为 D_{10} ）放在首个间隔的第 2 个位置（总

排列第 3 个位置), $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片的第一个单位时间片 (对应的权值数据位为 D_{11}) 放在首个间隔的第 3 个位置 (总排列第 4 个位置), $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片的第一个单位时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 放在首个间隔的第 4 个位置 (总排列第 5 个位置), $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片的第一个单位时间片 (对应的权值数据位为 D_{13}) 放在首个间隔的第 5 个位置 (总排列第 6 个位置), $ex_ordin = 6$ 的扩展权值时间片的第一个单位时间片 (对应的权值数据位为 D_{14}) 放在首个间隔的第 6 个位置 (总排列第 7 个位置)。第 2 轮放置为 ex_ordin 从 2 到 SW 的单位时间片, $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{10}) 的第 2 个分开的单位时间片放在首个间隔的第 7 个位置 (总排列第 8 个位置), $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{11}) 的第 2 个分开的单位时间片放在首个间隔的第 8 个位置 (总排列第 9 个位置), 此时第 1 个间隔已经没有空间, 转入下一个间隔放置。 $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 的第 2 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 1 个位置 (总排列第 11 个位置), $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{13}) 的第 2 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 2 个位置 (总排列第 12 个位置), $ex_ordin = 6$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{14}) 的第 2 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 3 个位置 (总排列第 13 个位置)。

[0123] 第 3 轮放置为 ex_ordin 从 3 到 SW 的单位时间片, $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{11}) 的第 3 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 4 个位置 (总排列第 14 个位置), $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 的第 3 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 5 个位置 (总排列第 15 个位置), $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{13}) 的第 3 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 6 个位置 (总排列第 16 个位置), $ex_ordin = 6$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{14}) 的第 3 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 7 个位置 (总排列第 17 个位置)。按上述方法, 在所有间隔放置完所有按单位时间片分开的权值时间片。

[0124] 此时采用发明专利 200510016793.7 技术提高行刷新率, 当子阶段数 $k_w = 8$ 时, 分布混插的最终结果如图 9 所示。

[0125] 实施例 4: 采用消隐权值时间片间隔倒序排列方法对 15bit (SW = 6) 混合权值时间片进行分布混插

[0126] 针对第二组混合权值时间片 15bit (SW = 6), 采用消隐权值时间片间隔正序排列方法对其进行分布混插。

[0127] 首先, 将消隐权值时间片 M_b 按其代表的权值由大到小顺序排列, 其总数量为 9; 根据单位时间片总数 $M'' = 72$ 确定各个消隐权值时间片 M_b 间的平均单位时间片的数量 M_{inter}

$$[0128] \quad M_{inter} = \frac{M'' - (15 - 6)}{15 - 6 - 1} = \frac{63}{8}$$

[0129] M_{inter} 不是整数, 这样此时 8 个间隔前 7 个间隔拥有 8 个可插入的时间片位置, 最后一个间隔只拥有 7 个可插入的时间片位置。首先确定消隐权值时间片的位置, 第 1 个位置放置第 9 个消隐权值时间片 (对应的权值数据位为 D_9), 第 10 个位置放置第 8 个消隐权值时间片 (对应的权值数据位为 D_8), 第 19 个位置放置第 7 个消隐权值时间片 (对应的权值数据位为 D_7), 第 28 个位置放置第 6 个消隐权值时间片 (对应的权值数据位为 D_6), 第 37 个

位置放置第 5 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_4 ），第 46 个位置放置第 4 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_3 ），第 55 个位置放置第 3 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_2 ），第 64 个位置放置第 2 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_1 ），第 72 个位置放置第 1 个消隐权值时间片（对应的权值数据位为 D_0 ）。

[0130] 扩展权值时间片按单位时间片分开，放在各个消隐权值时间片之间的间隔中，根据各自的扩展权值因数的序数 ex_ordin 进行轮流倒序依次放在各个间隔中。轮流放置的首轮情况为 $ex_ordin = 6$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{14} ）的第 1 个单位时间片在首个间隔的第 1 个位置（总排列第 2 个位置）， $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{13} ）的第 1 个单位时间片放在首个间隔的第 2 个位置（总排列第 3 个位置）， $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{12} ）的第 1 个单位时间片放在首个间隔的第 3 个位置（总排列第 4 个位置）， $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{11} ）的第 1 个单位时间片放在首个间隔的第 4 个位置（总排列第 5 个位置）， $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{10} ）的第 1 个单位时间片放在首个间隔的第 5 个位置（总排列第 6 个位置）， $ex_ordin = 1$ 的单位时间片，放在首个间隔的第 6 个位置（总排列第 7 个位置）。

[0131] 第 2 轮放置为 ex_ordin 从 2 到 SW 的单位时间片， $ex_ordin = 6$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{14} ）的第 2 个分开的单位时间片放在首个间隔的第 7 个位置（总排列第 8 个位置）， $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{13} ）的第 2 个分开的单位时间片放在首个间隔的第 8 个位置（总排列第 9 个位置），此时第 1 个间隔已经没有空间，转入下一个间隔放置。 $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{12} ）的第 2 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 1 个位置（总排列第 11 个位置）， $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{11} ）的第 2 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 2 个位置（总排列第 12 个位置）， $ex_ordin = 2$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{10} ）的第 2 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 3 个位置（总排列第 13 个位置）。

[0132] 第 3 轮放置为 ex_ordin 从 3 到 SW 的单位时间片， $ex_ordin = 6$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{14} ）的第 3 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 4 个位置（总排列第 14 个位置）， $ex_ordin = 5$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{13} ）的第 3 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 5 个位置（总排列第 15 个位置）， $ex_ordin = 4$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{12} ）的第 3 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 6 个位置（总排列第 16 个位置）， $ex_ordin = 3$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{11} ）的第 3 个分开的单位时间片放在第 2 个间隔的第 7 个位置（总排列第 17 个位置）。按上述方法，在所有间隔放置完所有按单位时间片分开的权值时间片。

[0133] 此时采用发明专利 200510016793.7 技术提高行刷新率，当子阶段数 $k_w = 8$ 时，分布混插的最终结果如图 10 所示。

[0134] 实施例 5：采用高权值扩展权值时间片定位分组混合排列方法对 15bit (SW = 6) 混合权值时间片进行分布混插

[0135] 针对第二组混合权值时间片 15bit (SW = 6)，采用高权值扩展权值时间片定位分组混合排列方法对其进行分布混插。

[0136] 首先,将最高权值 $\text{ex_ordin} = 6$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{14}) 按单位时间片等间隔分开,总数量 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=6} = 2^5 = 32$,再根据单位时间片总数 $M'' = 72$ 确定混插分组数量为 32,每个混插分组包含一个最高权值扩展权值时间片分开的单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=6}_i (1 \leq i \leq 32)$,每组中可排列位置的平均单位时间片的数量 $M_{\text{inter_ex}}$,

$$[0137] \quad M_{\text{inter_ex}} = \frac{M'' - 32}{32} = \frac{5}{4}$$

[0138] $M_{\text{inter_ex}}$ 不是整数,混插分组内的排列位置数目不等,此时 32 个混插分组前 8 组拥有 2 个可插入的时间片排列位置,其余混插分组仅有 1 个可插入的时间片排列位置。首先确定消隐权值时间片的位置,如图 11 所示,将最高权值扩展权值时间片分开的单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=6}_i (1 \leq i \leq 32)$ 排定。

[0139] 可以看到 $\text{ex_ordin} = 6$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{14}) 按单位时间片等间隔分开并定位,其中 D_{1x} 表示尚未确定位置的扫描时间片。

[0140] 然后可以排定次高权值扩展权值时间片拆分的单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=5}_i (1 \leq i \leq 16)$,数量为 $\text{ex_ordin} = 6$ 的扩展权值时间片的 $1/2$,需要隔一个分组放置一次,具体做法是:在第 1 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 2 个位置) 有 1 个位置,可以放置 $\text{ex_ordin} = 5$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{13}) 拆分的第 1 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=5}_1$;在第 2 个混插分组则不放置 $\text{ex_ordin} = 5$ 权值扩展权值时间片;在第 3 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 8 个位置) 有 1 个位置,可以放置 $\text{ex_ordin} = 5$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{13}) 拆分的第 2 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=5}_2$;在第 5 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 14 个位置) 有 1 个位置,可以放置 $\text{ex_ordin} = 5$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{13}) 拆分的第 3 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=5}_3$;在第 7 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 20 个位置) 有 1 个位置,可以放置 $\text{ex_ordin} = 5$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{13}) 拆分的第 4 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=5}_4$;而在第 9 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 26 个位置) 有 1 个位置,可以放置 $\text{ex_ordin} = 5$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{13}) 拆分的第 5 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=5}_5$;此时后面的混插分组虽然都只剩 1 个位置,但是仍然满足其余 $\text{ex_ordin} = 5$ 权值扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{13}) 拆分的单位时间片的安插,不需要进行移组操作;这样继续下去,直至完成次高权值扩展权值时间片的混合安插;安插的结果如图 12 所示。

[0141] 以下排定 $\text{ex_ordin} = 4$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 拆分的单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=4}_i (1 \leq i \leq 8)$,数量为 $\text{ex_ordin} = 5$ 的扩展权值时间片的 $1/2$, $\text{ex_ordin} = 6$ 的扩展权值时间片的 $1/4$,需要相对于 $\text{ex_ordin} = 5$ 权值扩展权值时间片进行间隔放置,可以看到在第 1 个混插分组的第 3 个位置 (总排列第 3 个位置) 有 1 个位置,可以放置 $\text{ex_ordin} = 4$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 拆分的第 1 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=4}_1$;在第 2 个混插分组则没有 $\text{ex_ordin} = 5$ 权值扩展权值时间片,所以不放置;在第 3 个混插分组虽然有 $\text{ex_ordin} = 5$ 权值扩展权值时间片,但是由于间隔放置的需要,因为不放置;这样,直至在第 5 个混插分组的第 3 个位置 (总排列第 15 个位置) 有 1 个位置,可以放置 $\text{ex_ordin} = 4$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 拆分的第 2 个单位

时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=4}_2$; 按正常情况, 下一个放置位置应该在第 9 个混插分组, 但是该分组已经
没有放置的位置了, 本次放置位置自动移至第 10 个混插分组, 在第 10 个混插分组的第 2 个
位置 (总排列第 28 个位置) 有 1 个位置, 可以放置 $\text{ex_ordin} = 4$ 的扩展权值时间片 (对
应的权值数据位为 D_{12}) 拆分的第 3 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=4}_3$; 按正常的次序, $\text{ex_ordin} =$
4 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 拆分的第 4 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=4}_4$ 应该
在第 13 个混插分组放置, 但是由于在上次有移组操作, 因此本次放置应该在第 14 组, 而且
在第 14 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 36 个位置) 有 1 个位置, 正好放置; 这样在第
18 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 44 个位置) 有 1 个位置, 可以放置 $\text{ex_ordin} = 4$
的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 拆分的第 5 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=4}_5$; 在第
22 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 52 个位置) 有 1 个位置, 可以放置 $\text{ex_ordin} = 4$
的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 拆分的第 6 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=4}_6$; 在第
26 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 60 个位置) 有 1 个位置, 可以放置 $\text{ex_ordin} = 4$
的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 拆分的第 7 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=4}_7$; 在第
30 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 68 个位置) 有 1 个位置, 可以放置 $\text{ex_ordin} = 4$
的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{12}) 拆分的第 8 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=4}_8$; 这样
完成了 $\text{ex_ordin} = 4$ 权值扩展权值时间片的混合安插; 安插的结果如图 13 所示。

[0142] 此时, 单位时间片定位分组情况如表 1 所示, 可以看到空余的位置位于在第 2 个混
插分组、第 3 个混插分组、第 4 个混插分组、第 6 个混插分组、第 7 个混插分组、第 8 个混插
分组、第 12 个混插分组、第 16 个混插分组、第 20 个混插分组、第 24 个混插分组、第 28 个混
插分组和第 32 个混插分组。

[0143] 表 1

[0144]	$k_w=1$	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{14}			D_{14}	D_{13}	
	$k_w=2$	D_{14}			D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{14}		
	$k_w=3$	D_{14}	D_{13}		D_{14}			D_{14}	D_{13}	D_{14}
	$k_w=4$	D_{12}	D_{14}	D_{13}	D_{14}		D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}
	$k_w=5$	D_{14}	D_{13}	D_{14}		D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}	D_{14}
	$k_w=6$	D_{13}	D_{14}		D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}	D_{14}	D_{13}
	$k_w=7$	D_{14}		D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}	D_{14}	D_{13}	D_{14}
	$k_w=8$		D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}	D_{14}	D_{13}	D_{14}	

[0145] 下面排定 $\text{ex_ordin} = 3$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{11}) 拆分的单
位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=3}_i$ ($1 \leq i \leq 4$), 在第 2 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 5 个位置)
有 1 个位置, 可以放置 $\text{ex_ordin} = 3$ 的扩展权值时间片 (对应的权值数据位为 D_{11}) 拆分的
第 1 个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=3}_1$; 而下一个单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=3}_2$ 应该放置在第 10 个混插
分组, 但是由于没有空位置, 只好在第 12 个混插分组的第 2 个位置 (总排列第 32 个位置)

放置；同样 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=3}_3$ 放置在第 20 个混插分组的第 2 个位置（总排列第 48 个位置）； $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=3}_4$ 放置在第 28 个混插分组的第 2 个位置（总排列第 64 个位置）。

[0146] $\text{ex_ordin} = 2$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_{10} ）第 1 个拆分的单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=2}_1$ 放置在第 2 个混插分组的第 3 个位置（总排列第 6 个位置）；第 2 个拆分的单位时间片 $M_{\text{ex}}^{\text{ex_ordin}=2}_2$ 放置在第 24 个混插分组的第 2 个位置（总排列第 56 个位置）。所有扩展权值时间片目前全部放置到位，最后的单位时间片定位分组结果如表 2 所示。

[0147] 表 2

[0148]

$k_w=1$	D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{14}	D_{11}	D_{10}	D_{14}	D_{13}	
$k_w=2$	D_{14}			D_{14}	D_{13}	D_{12}	D_{14}		
$k_w=3$	D_{14}	D_{13}		D_{14}			D_{14}	D_{13}	D_{14}
$k_w=4$	D_{12}	D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{11}	D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}
$k_w=5$	D_{14}	D_{13}	D_{14}		D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}	D_{14}
$k_w=6$	D_{13}	D_{14}	D_{11}	D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}	D_{14}	D_{13}
$k_w=7$	D_{14}	D_{10}	D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}	D_{14}	D_{13}	D_{14}
$k_w=8$	D_{11}	D_{14}	D_{13}	D_{14}	D_{12}	D_{14}	D_{13}	D_{14}	

[0149] 现在剩余位置就是 $\text{ex_ordin} = 1$ 的扩展权值时间片和消隐权值时间片 M_b 的位置，总数量为 $15-6+1 = 10$ 。此时空余的位置位于在第 3 个混插分组、第 4 个混插分组、第 6 个混插分组、第 7 个混插分组、第 8 个混插分组、第 16 个混插分组和第 32 个混插分组。各个混插分组的空置位置比较散乱，因此此时的混合插入可以随意进行，一般原则为权值由大的尽量靠前， $\text{ex_ordin} = 1$ 的扩展权值时间片（对应的权值数据位为 D_9 ）放在第 3 个混插分组的第 3 个位置（总排列第 9 个位置）；消隐权值时间片 M_8 （对应的权值数据位为 D_8 ）放在第 4 个混插分组的第 2 个位置（总排列第 11 个位置）；消隐权值时间片 M_7 （对应的权值数据位为 D_7 ）放在第 4 个混插分组的第 3 个位置（总排列第 12 个位置）；消隐权值时间片 M_6 （对应的权值数据位为 D_6 ）放在第 6 个混插分组的第 2 个位置（总排列第 17 个位置）；消隐权值时间片 M_5 （对应的权值数据位为 D_5 ）放在第 6 个混插分组的第 3 个位置（总排列第 18 个位置）；按上述方法占满剩余所有的位置后，分组混合排列结束。最后结果如表 3 所示。

[0150] 表 3

[0151]

$k_w=1$	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₂	D ₁₄	D ₁₁	D ₁₀	D ₁₄	D ₁₃	D ₉
$k_w=2$	D ₁₄	D ₈	D ₇	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₂	D ₁₄	D ₆	D ₅
$k_w=3$	D ₁₄	D ₁₃	D ₄	D ₁₄	D ₃	D ₂	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄
$k_w=4$	D ₁₂	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₁	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂
$k_w=5$	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂	D ₁₄
$k_w=6$	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₁	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂	D ₁₄	D ₁₃
$k_w=7$	D ₁₄	D ₁₀	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄
$k_w=8$	D ₁₁	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₀

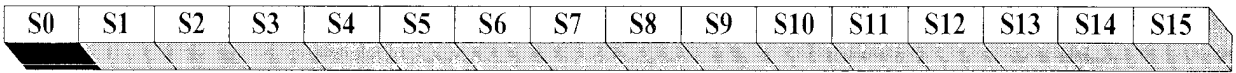


图 1

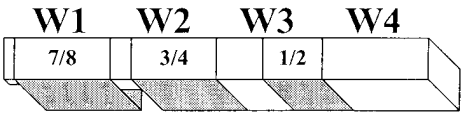


图 2

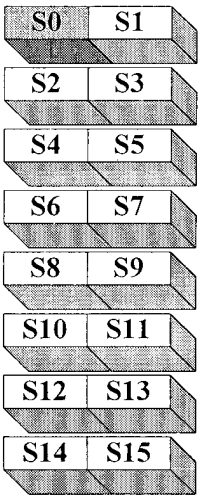


图 3

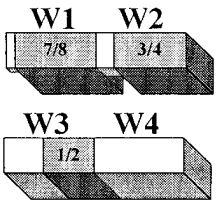


图 4

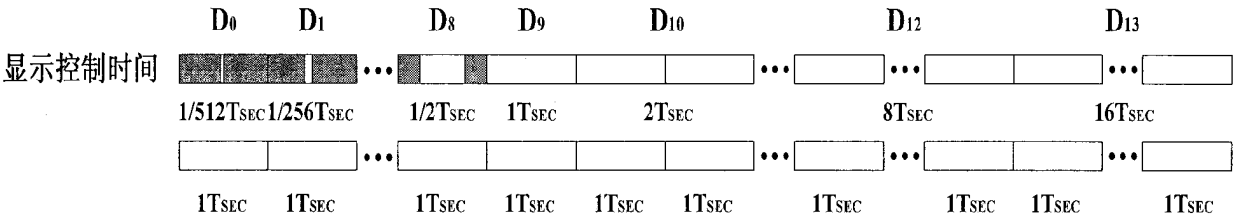


图 5

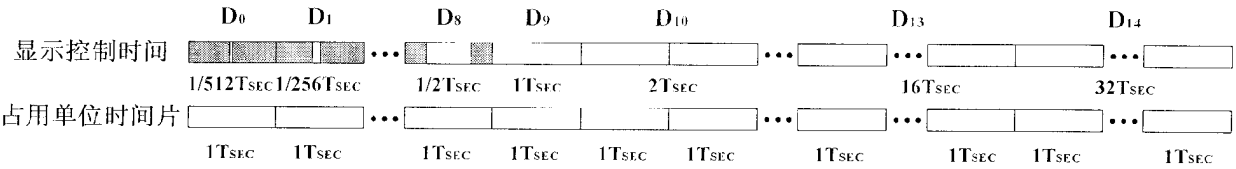


图 6



图 7



图 8



图 9

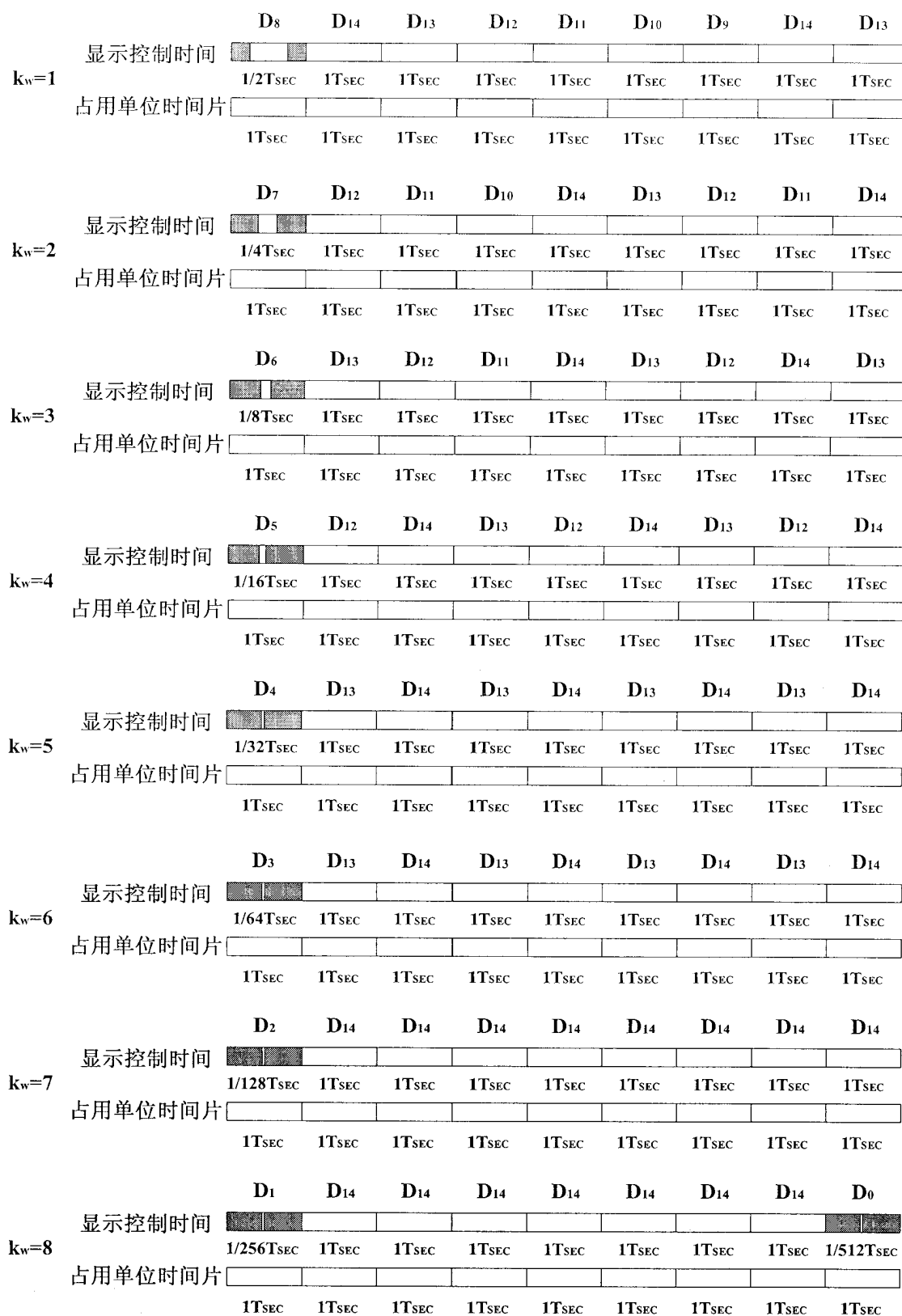


图 10

23

		D ₁₄	D ₁₃	D _{1x}	D ₁₄	D _{1x}	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D _{1x}
k _w =1	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₄	D _{1x}	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D _{1x}	D ₁₄	D _{1x}	D _{1x}
k _w =2	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₄	D ₁₃	D _{1x}	D ₁₄	D _{1x}	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄
k _w =3	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}
k _w =4	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄
k _w =5	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃
k _w =6	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄
k _w =7	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}
k _w =8	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC

图 12

		D ₁₄	D ₁₃	D ₁₂	D ₁₄	D _{1x}	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D _{1x}
k_w=1	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₄	D _{1x}	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₂	D ₁₄	D _{1x}	D _{1x}
k_w=2	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₄	D ₁₃	D _{1x}	D ₁₄	D _{1x}	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄
k_w=3	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₂	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂
k_w=4	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂	D ₁₄
k_w=5	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂	D ₁₄	D ₁₃
k_w=6	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D ₁₄	D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄
k_w=7	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		D _{1x}	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₂	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₄	D _{1x}
k_w=8	显示控制时间									
	占用单位时间片	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC
		1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC	1TSEC

图 13